# PENERAPAN ALGORITMA *WINNOWING* PADA SISTEM REKOMENDASI PENENTUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (STUDI KASUS : PRODI TEKNIK INFORMATIKA)

(*The Application of Winnowing Algorithm on Recommendation System of thesis supervisor determination (Case Study : Product Information Engineering)*

Afif Deni Musoffa[1], Victor Wahanggara [2], Henny Wahyu Sulistyo[3]

[1]Andikapivarel@gmail.com

[2]victorwahanggara@unmuhjember.ac.id

[3]henny.wahyu@gmail.com

*Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember*
*Jln. Karimata No. 49, Telp (0331)336728, Jember*

**ABSTRAK**

Sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing tugas akhir menggunakan algoritma *winnowing* merupakan sistem yang bertujuan untuk membantu komisi bimbingan menentukan dosen pembimbing. Rekomendasi yang dihasilkan berupa nama dosen yang memenuhi syarat untuk menjadi dosen pembimbing sesuai dengan aturan yang ada pada Program Studi Teknik Informatika. Sistem ini berisikan daftar dosen program studi teknik informatika, bidang keahlian dan kata kunci penelitian yang pernah dilakukan dosen. Algoritma *winnowing* digunakan untuk mencari dan menghitung jumlah kata yang sama dalam setiap kata kunci yang dibandingkan. Setiap rekomendasi yang dihasilkan berdasar pada jumlah kesamaan antara kata kunci yang dibandingkan dalam bentuk persentase yang diurutkan dari persentase tertinggi sampai dengan terendah. Sistem rekomendasi ini dibangun berbasis website agar dapat digunakan dengan mudah oleh komisi bimbingan, akademik dan dosen. Algoritma *winnowing* dipilih karena memiliki keunggulan yakni dapat menangani permasalahan pencocokan string yang bervariasi serta waktu komputasi yang cepat. Pembuatan sistem ini dibangun mengadopsi dari model *Waterfall.* Sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing ini dirancang dan dibangun dengan 3 (tiga) hak akses, yaitu akademik dan komisi bimbingan dan dosen dengan berbagai fitur yang dapat memudahkan penggunanya. Hasil dari penelitian ini, sistem mampu mengimplementasikan algoritma *winnowing* untuk membantu komisi bimbingan menentukan dosen pembimbing skripsi sesuai dengan aturan dan kompetensi yang dimiliki dosen.

**Kata Kunci : *Algoritma winnowing, Sistem Rekomendasi, Dosen Pembimbing Skripsi*.**

## I Pendahuluan

1. Latar Belakang

Metode algoritma *winnowing* ini sebelumnya pernah diterapkan oleh seorang mahasiswa, tentang sistem Implementasi Algoritma Winnowing Deteksi Kemiripan Teks (Agung Rizki. 2015). Disitu dijelaskan bahwa metode ini mendeteksi kemiripan pada dokumen teks dan mendapatkan nilai parameter yang baik untuk digunakan pada algoritma tersebut.

Sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi dibuat untuk memilih dosen pembimbing yang sesuai dengan kompetesi, beban kerja dan topik yang dikerjakan mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa kriteria yang digunakan dalam pemilihan dosen pembimbing diantaranya yaitu bidang ilmu atau kompetensi, kata kunci penelitian dosen, dan jabatan. Hasil keputusan diperoleh dengan mencocokkan antara kunci topik yang diambil mahasiswa dengan kata kunci penelitian yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan bidang ilmu yang dipi lih dengan mempertimbangkan jabatan dosen. Salah satu metode yang tepat untuk diterapkan dalam percocokkan tersebut adalah algoritma *winnowing*.

Algoritma *winnowing* menerapkan konsep *string matching* untuk mencocokkan suatu *string* dengan *string* lainnya menggunakan teknik *hashing*. Pencocokkan dapat dilakukan dengan menghitung *similarity* dari kata kunci penelitian dosen dan kata kunci topik yang dibandingkan. Algoritma Pencocokan *String* atau yang disebut juga dengan *String Matching* merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan pencarian sebuah *string* yang terdiri dari beberapa karakter (yang biasa disebut *Patten*) dalam sejumlah besar text.

Sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing dibangun menggunakan algoritma *winnowing*. Algoritma *winnowing* diasumsikan dapat melakukan pencocokkan pola *string* antara kata kunci topik mahasiswa dengan kata kunci penelitian dosen. Implementasi algoritma *winnowing* pada sistem pendukung keputusan ini dapat memberikan rekomendasi yang tepat sesuai dengan aturan yang berlaku pada prodi teknik informatika.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari beberapa permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

a. Bagaimana implementasi algoritma *winnowing* pada pemilihan dosen pembimbing?
b. Bagaimana cara mengukur tingkat keakurasian rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma winnowing?

3. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dalam proses penelitian dan pembangunan sistem rekomendasi dosen

pembimbing menggunakan algoritma *Winnowing*, maka diterapkan beberapa batasan permasalahan. Adapun batasan masalah yang timbul :

a. Sistem yang dibangun berbasis web.
b. Sistem ini hanya digunakan untuk memilih dosen pembimbing skripsi pada program studi teknik informatika Universitas Muhammadiyah Jember dengan mencocokkan kata kunci menggunakan algoritma *winnowing.*
c. Sistem ini menerapkan konsep *string matching* untuk mencocokan suatu *string* dengan *string* lainnya menggunakan teknik *heashing.*
d. sistem ini memberikan dosen pembimbing hanya satu dosen saja.

4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujutan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Mengimplementasikan algoritma *winnowing* pada sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing skripsi
b. Mengukur tingkat keakurasian sistem rekomendasi kepada mahasiswa untuk pemilihan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma *winnowing.*

5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi komisi bimbingan berhubungan dengan judul penelitian. Selain itu, hasil penelitian ini merupakan suatu upaya untuk meminimalisir kerja komisi bimbingan.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Metode *String Matching*

*String Matching* adalah algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah pencocokan suatu teks terhadap teks yang lain. Pencocokan *string* fokus pada pencarian satu atau lebih kesamaan kata dalam sebuah teks (Pertiwi, 2015). Tahap awal yang dilakukan dalam implementasi *string matching* yaitu ekstraksi informasi menjadi teks terstruktur menggunakan metode *text mining*.

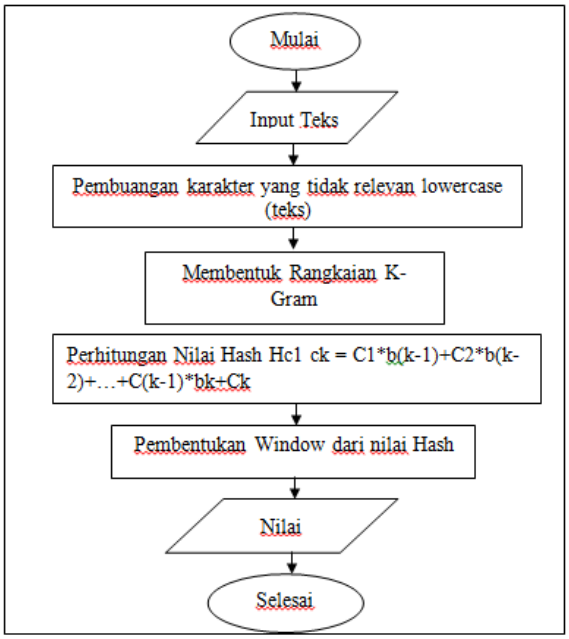
### 2.2 Metode Dokumen *Fingerprinting*

Prinsip kerja dari metode dokumen *fingerprinting* adalah dengan menggunakan teknik *hashing*. Teknik *hashing* adalah sebuah fungsi yang mengkonversi setiap *string* menjadi bilangan kemudian menyimpannya dalam sebuah skema atau bagan. Skema digital dokumen *fingerprinting* terdiri dari sejumlah posisi yang diberi tanda di dalam dokumen, algoritma *fingerprinting* yang akan memilih tanda yang akan ditambahkan untuk setiap posisi tergantung pada jumlah salinan.

### 2.3 Algoritma *Winnowing*

2.3.1 Definisi Algoritma *Winnowing*

Algoritma *winnowing* merupakan algoritma yang digunakan dalam deteksi kesamaan menggunakan fungsi *hashing*. *Winnowing* adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan proses dokumen *fingerprinting*. Algoritma *winnowing* melakukan penghitungan nilai-nilai *hash* dari setiap *k-gram* untuk mencari nilai *hash* selanjutnya digunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian dibentuk *window* dari nilai-nilai hash tersebut




Gambar 2.1 *Flowchart* Algoritma *winnowing*

a. *Text Preprocessing*

*Text Preprocessing* merupakan tahap awal yang dilakukan pada algoritma *winnowing*. Tahap *Processing* dimulai dari mengubah text menjadi huruf kecil, menghilangkan tanda baca, menghilangkan angka yang ada pada text yang dibandingkan. Berikut contoh proses *text processing*.

Teks : Teknik Informatika 99
Processing : teknikinformatika

b. K-Gram

K-Gram adalah rangkaian gram dengan panjang k yang diambil secara kontinu. Metode k-gram digunakan dalam pengambilan potongan-potongan karakter huruf sejumlah k dari sebuah kata secara kontinuitas dibaca dari teks sumber hingga akhir dari dokumen. Makin besar k-gram yang digunakan maka makin kecil persentase kecocokan, sebaliknya apabila makin kecil k-gram yang di gunakan maka makin besar juga persentase kecocokan teks. Berikut contoh gram dengan k=5:

Teks : A do run run run, a do run run
Processing : Adorururuadorunrun
Gram K-5 : adoru dorun orunr runru unrun nrunr runru unrun nruna runad unado nador adoru dorun orunr runru unrun ( Kurniawati, 2008)

c. *Hashing*

*Hashing* adalah suatu cara untuk mentranformasi sebuah *string* menjadi nilai yang unik dengan panjang tertentu (*fixed-leght*) yang berfungsi sebagai penanda pada *string* tersebut. Fungsi untuk menghasilkan nilai disebut

fungsi *hash*, sedangkan nilai yang dihasilkan adalah nilai *hash*. Pada perhitungan nilai *hash* dibutuhkan nilai ASCII karakter. ASCII (America Standart Code for Information Interchage) merupakan suatu standart international dalam kode huruf dan simbol yang bersifat universal. Algoritma *winnowing* didasarkan pada fakta jika dua buah *string* sama maka dapat dipastikan memiliki *hash value* yang sama. Cara untuk menghitung nilai *hash* pada kalimat disebut *rolling-hash*.

*Hashing* mempermudah pencarian pada database. Apabila *string* tidak di-*hash*, maka pencarian akan dilakukan karakter per karakter pada kalimat-kalimat yang panjangnya bervariasi dan ada 26 kemungkinan pada setiap karakter. Namun pencarian akan lebih efisien jika di *hash* karena hanya akan membadingkan empat digit angka dengan 10 kemungkinan pada setiap angka. Fungsi *hash* *H(c1…ck)* didefinisikan sebagaimana pada rumus :

$$H(c1\ldots ck)=c1*b(k-1)+c2*b(k-2)+\ldots+c(k-1)*bk+ck \quad (2.1)$$

Keterangan :
c: nilai ASCII karakter
b: basis (bilangan prima)
k: banyak karakter

## III Metode Penelitian

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

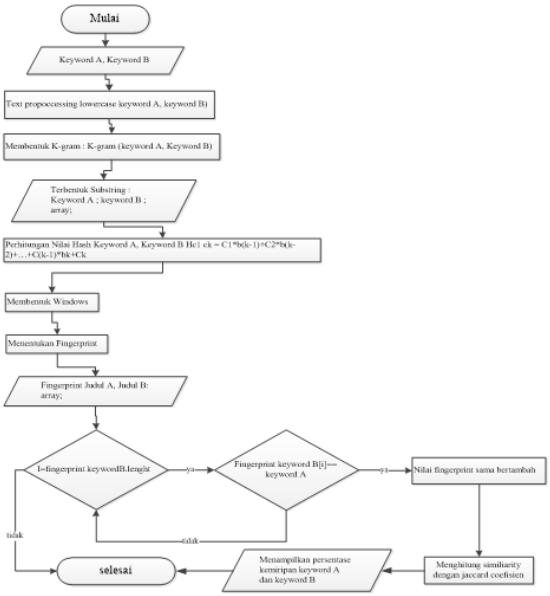
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang digunakan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa teknik pengumpulan data yaitu:

a. Melakukan wawancara kepada pihak akademik dan komisi bimbingan untuk mendapatkan data mengenai penelitian dosen dan pengajuan proposal.
b. Melakukan studi literatur, jurnal, media, maupun internet mengenai algoritma *winnowing*.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui metode wawancara. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literatur. Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan antara lain data dosen, data penelitian dosen, data aturan dosen pembimbing, dan data pengajuan tugas akhir.

### 3.2 Metode Analisis Data

Tahap analisis data dimulai dengan menelaah data secara keseluruhan yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Langkah selanjutnya adalah menganalisa data dengan menggunakan algoritma *winnowing*. Penerapan algoritma *winnowing* pada sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing dapat dilihat pada Gambar 3.1.



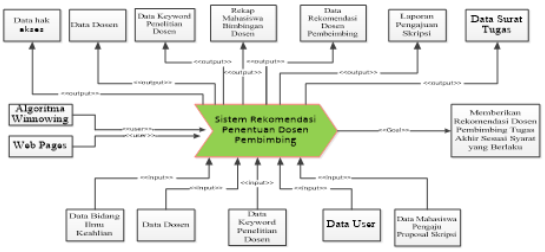

Gambar 3.1 Diagram Alir Penerapan Algoritma *Winnowing*

### 3.3 Desain Sistem

Tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan sistem yaitu tahap perancanaan pembangunan sistem yang dapat digambarkan dengan desain sistem. Desain sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* ini meliputi *business process, use case diagram, scenario, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan entity relationship diagram.*

#### 3.3.1 *Bussines Process*

Selain dapat dideskripsikan dalam sebuah SOP (Statement of Purpose), gambaran umum sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* dapat digambarkan melalui sebuah *business process*. Gambar 3.3 yang menggambarkan data-data yang digunakan sebagai masukan, data keluaran, *use system* yang dibangun, hingga *goal* dari sistem itu sendiri.

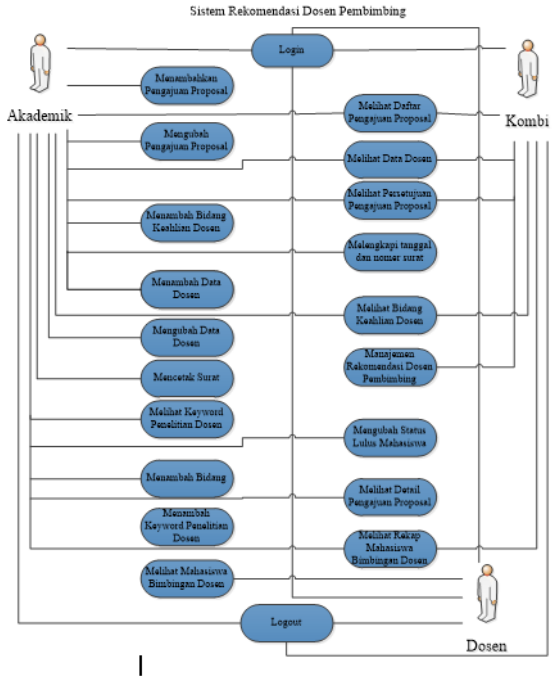



Gambar 3.3 Bussiness Process Sistem

#### 3.3.2 *Use Case* Diagram

*Use case* diagram merupakan permodelan yang dibuat untuk dapat menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem rekomendasi penentuan dosen menggunakan algoritma *winnowing* yang akan dibangun. Melalui *use case* diagram dapat diketahui interaksi yang dapat dilakukan setiap aktor terhadap sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki oleh masing-masing aktor atau pengguna. Pada

Gambar 3.4 digambarkan *use case* diagram yang terdiri atas tiga aktor dengan dua puluh satu *use case.*




Gambar 3.4 *Use Case* Diagram

### 3.8 Penerapan Perhitungan Algoritma *Winnowing*

Penerepan perhitungan algoritma *winnowing* pada sistem terletak pada fitur rekomendasi pengajuan proposal yang dapat diakses *user* komisi bimbingan. Fitur tersebut memanfaatkan algoritma *winnowing* untuk menemukan pola *string* yang sama menggunakan niai *fingerprint* seperti yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka. Setiap kata yang terkandung dalam *keyword* proposal dan *keyword* jurnal penelitian akan dijadikan sample. Penentuan nilai *gram* dan *window* juga dilakukan oleh peneliti dengan tujuan memudahkan *user* dalam mengakses sistem.
Besar nilai *window* dan *gram* sangat berpengaruh pada persentase kemiripan yang dihasilkan. Berbeda dengan nilai *gram* dan *window*, nilai basis tidak berpengaruh pada hasil perhitungan persentase, hanya saja dalam aturan perhitungan *winnowing* nilai basis harus berupa bilangan prima. Dalam penelitian ini nilai basis yang ditentukan adalah sebelas.

Berikut adalah contoh kasus penentuan dosen pebimbing pada tabel 3.4 dan tabel 3.5

Tabel 3.4 Data pengajuan proposal

| Nama | Keyword 1 (k1) | Keyword 2 (k2) | Keyword 3 (k3) |
|---|---|---|---|
| Afif | Algoritma Winnowing | Sistem Rekomendasi | Penentuan Dosen Pembimbing |

Tabel 3.5 Data Penelitian Dosen

| Nama | Keyword 1 (Kd1) | Keyword 2 (Kd2) | Keyword 3 (Kd2) |
|---|---|---|---|
| Zainul | Data Mining | Pengelompokan Nasabah | Teknik Clustering |
| Ilham | Dimensi Matrik | Dimensi Partisi | Famili Graf Tangga |

1. Langkah *proprocessing*, yaitu mengubah setiap mengubah setiap *keyword* menjadi haruf kecil (*lowercase*) dan proses menghilangkan tanda baca.

a. *Keyword* topik mahasiswa :

| Algoritma Winnowing | Sistem Rekomendasi | Penentuan Dosen Pembimbing |
|---|---|---|
| algoritmawinnowing | sistemrekomendasi | penentuandosenpembimbing |

b. Keyword penelitian dosen :

| | Data Mining | Pengelompokan Nasabah | Teknik Clustering |
|---|---|---|---|
| zainul | datamining | pengelompokannasabah | teknikclustering |

| | Dimensi Metrik | Dimensi Partisi | Famili Graf Tangga |
|---|---|---|---|
| Ilham | dimensimetrik | dimensipartisi | familigraftangga |

2. Membentuk *gram* pada teks dengan nilai *gram* tiga dan nilai basis tiga
3. Menghitung nilai *hash* pada setiap *gram* yang dihasilkan menggunakan proses *rolling hash*
4. Memetakan nilai *hash* kedalam *window* dengan nilai *window* tiga
5. Menentukan nilai *fingerprin*t pada setiap *window* yang dihasilkan

Berikut merupakan implementasi dari langkah 2 sampai langkah 5

a. *Keyword* topik mahasiswa

Tabel 3.6 *Keyword* Penelitian Mahasiswa

| **Nama** | **Afif** | | |
|---|---|---|---|
| **Proses** | Keyword 1 | Keyword 2 | Keyword 3 |
| **Preprocessing** | algoritmawinnowing | sistemrekomendasi | Penentuandosenpembimbing |
| **Rangkaian Gram** | alg lgo gor ori rit itm tma maw awi win inn nno now owi win ing | sis ist ste tem emr mre rek eko kom ome men end nda das asi | pen ene nen ent ntu tua uan and ndo dos ose sen enp npe pem emb mbi bim imb mbi bin ing |
| **Nilai Hash** | 1300 1392 1374 1446 1457 1402 1468 1391 1335 1496 1385 1431 1442 1461 1496 | 1465 1406 1484 1456 1350 1424 1436 1341 1405 1427 1394 1339 1387 1306 1323 | 1421 1340 1403 1355 1455 1492 1454 1303 1401 1348 1445 1448 1351 1427 1420 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1378 | | 1334 1380 1306<br>1370 1380 1307<br>1378 |
| **Windows** | {1300 1392}<br>{1392 1374}<br>{1374 1446}<br>{1446 1457}<br>{1457 1402}<br>{1402 1468}<br>{1468 1391}<br>{1391 1335} | {1465 1406}<br>{1406 1484}<br>{1484 1456}<br>{1456 1350}<br>{1350 1424}<br>{1424 1436}<br>{1436 1341}<br>{1341 1405} | {1421 1340}<br>{1340 1403}<br>{1403 1355}<br>{1355 1455}<br>{1455 1492}<br>{1492 1454}<br>{1454 1303}<br>{1303 1401} |
| | {1335 1496}<br>{1496 1385}<br>{1385 1431}<br>{1431 1442}<br>{1442 1461}<br>{1461 1496}<br>{1496 1378} | {1405 1427}<br>{1427 1394}<br>{1394 1339}<br>{1339 1387}<br>{1387 1306}<br>{1306 1323} | {1401 1348}<br>{1348 1445}<br>{1445 1448}<br>{1448 1351}<br>{1351 1427}<br>{1427 1420}<br>{1420 1334}<br>{1334 1380}<br>{1380 1306}<br>{1306 1370} |
| | | | {1370 1380}<br>{1380 1307}<br>{1307 1378} |
| **Fingerprint** | [1300] [1374]<br>[1446] [1402]<br>[1391][1335]<br>[1385] [1431]<br>[1442] [1461]<br>[1378] | [1406] [1456]<br>[1350] [1424]<br>[1341] [1405]<br>[1394] [1339]<br>[1306] | [1340] [1355] [1455]<br>[1454] [1303] [1348]<br>[1445] [1351] [1420]<br>[1334] [1306] [1370]<br>[1307] |

6. Langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase kemiripan setiap *fingerprint* yang dihasilkan pada langkah 1 sampai 6.
7. Membandingkan *fingerprint keyword* mahasiswa "*algoritma winnowing*" dengan *keyword* penelitian semua dosen. Perhitungan persentase kesamaan *keyword* dapat dilihat pada tabel 3.10

Tabel 3.10 Perhitungan Persentase kesamaan "*algoritma winnowing*" dengan *keyword* penelitian dosen.

| Fingerprint | | |
|---|---|---|
| Mahasiswa (B) | Dosen (A) | Hitung Persentase |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442]<br>[1461] [1378] | [1307] [1318] [1305]<br>[1380] [1378] | Teks : Data Mining(A) dan Algoritma winnowing(B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/16) * 100% = 6.25% |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442] | [1342] [1338] [1344]<br>[1414] [1428] [1417]<br>[1364] [1313] [1396] | Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan Algoritma Winnowing(B) |
| [1461] [1378] | [1315] | $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/22) * 100% = 0% |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442]<br>[1461] [1378] | [1340] [1398] [1365]<br>[1332] [1438] [1484]<br>[1461] [1356] [1378] | Teks : Teknik Clustering(A) dan Algoritma Winnowing(B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (2/20) * 100% = 10% |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442]<br>[1461] [1378] | [1324] [1373] [1354]<br>[1440] [1369] [1335]<br>[1448] | Teks : Dimensi Matrik(A) dan Algoritma winnowing(B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/18) * 100% = 5.55% |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442]<br>[1461] [1378] | [1324] [1373] [1354]<br>[1440] [1378] [1331]<br>[1474] [1395] | Teks : Dimensi Partisi(A) dan Algoritma Winnowing<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/19) * 100% = 5.26% |
| [1300] [1374] [1446]<br>[1402] [1391][1335]<br>[1385] [1431] [1442]<br>[1461] [1378] | [1305] [1374] [1368]<br>[1366] [1295] [1363]<br>[1306] [1333] | Teks : Famili Graf Tangga(A) dan Algoritma Winnowing(B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ |
| | | S = (/119) * 100% = 5.26% |

8. Membangkan *fingerprint keyword* mahasiswa "sistem rekomendasi" dengan keyword penelitian semua dosen yaitu "data mining". "pengelompokan nasabah", "teknik clustering", "dimensi metrik", "dimensi partisi", "family graf tangga". Perhitungan persentase kesamaan *keyword* dapat dilihat pada tabel 3.11

Tabel 3.11 Perhitungan Persentase kesamaan “sistem rekomendasi” dengan *keyword* penelitian dosen.

| Fingerprint | | |
|---|---|---|
| **Mahasiswa (B)** | Dosen (A) | Hitungan persentase |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1307] [1318] [1305] [1380] [1378] | Teks : Data Mining(A) dan Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/14) * 100% = 0% |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1342] [1338] [1344] [1414] [1428] [1417] [1364] [1313] [1396] [1315] | Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/20) * 100% = 0% |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1340] [1398] [1365] [1332] [1438] [1484] [1461] [1356] [1378] | Teks : Teknik Clustering(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/18) * 100% = 0% |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1324] [1373] [1354] [1440] [1369] [1335] [1448] | Teks : Dimensi Matrik(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/16) * 100% = 0% |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1324] [1373] [1354] [1440] [1378] [1331] [1474] [1395] | Teks : Dimensi Partisi(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/17) * 100% = 0% |
| [1406] [1456] [1350] [1424] [1341] [1405] [1394] [1339] [1306] | [1305] [1374] [1368] [1366] [1295] [1363] [1306] [1333] | Teks : Famili Graf Tangga(A) dan sistem Sistem Rekomendasi (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/17) * 100% = 5.88% |

9. Langkah selanjutnya yaitu membandingkan fingerprint keyword mahasiswa “penentuan dosen pembimbing” dengan keyword penelitian dosen seperti langkah 7 dan langkah 8 yaitu “data mining”, “pengelompokan nasabah”, “teknik clustering”. “dimensi metrik”, “dimensi partisi”, “family graf tangga”. Perhitungan persentase kesamaan keyword dapat dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3.12 Perhitungan Persentase Kesamaan “ penentuan dosen pembimbing” dengan keyword penelitian dosen

| Fingerprint | | |
|---|---|---|
| **Mahasiswa (B)** | Dosen(A) | Hitung Persentase |
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1307] [1318] [1305] [1380] [1378] | Teks : Data Mining(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/18) * 100% = 5.55% |
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1342] [1338] [1344] [1414] [1428] [1417] [1364] [1313] [1396] [1315] [1264] | Teks : Pengelompokan Nasabah(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/24) * 100% = 0% |
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1340] [1398] [1365] [1332] [1438] [1484] [1461] [1356] [1378 | Teks : Teknik Clustering(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/22) * 100% = 4.54% |

| | | |
|---|---|---|
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1324] [1373] [1354] [1440] [1369] [1335] [1448] | Teks : Dimensi Matrik(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/20) * 100% = 0% |
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1324] [1373] [1354] [1440] [1378] [1331] [1474] [1395] | Teks : Dimensi Partisi(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B) |

| | | |
|---|---|---|
| | | $S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (0/21) * 100% = 0% |
| [1340] [1355] [1455] [1454] [1303] [1348] [1445] [1351] [1420] [1334] [1306] [1370] [1307] | [1305] [1374] [1368] [1366] [1295] [1363] [1306] [1333] | Teks : Famili Graf Tangga(A) dan Penentuan Dosen Pembimbing (B)<br>$S = \frac{A \cap B}{A \cup B}$<br>S = (1/21) * 100% = 4.76% |

10. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai rata-rata dari persentase yang telah dihitung. Berikut merupakan cara menghitung rata-rata persentase setiap dosen :

a. Alternatif 1 (Zainul Arifin) memiliki 3 keyword dengan 9 kali perulangan yang masing-masing dicocokan dan dihasilkan nilai berikut :
   Data Mining – Algoritma Winnowing = 6.25%
   Pengelompokan Nasabah – Algoritma Winnowing= 0%
   Teknik Clustering – Algoritma Winnowing = 10%
   Data Mining – Sistem Rekomendasi = 0%
   Pengelompokan Nasabah – Sistem Rekomendasi= 0%
   Teknik Clustering – Sistem Rekomendasi = 0%
   Data Mining – Penentuan Dosen Pembimbing = 5.55%
   Pengelompokan Nasabah– Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
   Teknik Clustering – Penentuan Dosen Pembimbing = 4.54%
   Nilai Rata-rata = (26.29/9) % = 2.92

(Nilai 2.92 dihasilkan dari penjumlahan dari semua nilai persentase dan nilai 9 di dapatkan dari perulangan pencocokan keyword dosen dengan mahasiswa)

a. Alternatif 2 (Ilham Saifudin) memiliki 3 keyword dengan 9 kali perulangan yang masing-masing dicocokan dan dihasilkan nilai berikut :
   Dimensi Matrik – Algoritma Winnowing = 5.55%
   Dimensi Partisi – Algoritma Winnowing = 5.26%
   Famili Graf Tangga – Algoritma Winnowing=5.26%
   Dimensi Metrik – Sistem Rekomendasi = 0%
   Dimensi Partisi– Sistem Rekomendasi = 0%
   Famili Graf Tangga – Sistem Rekomendasi = 5.88%
   Dimensi Metrik – Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
   Dimensi Partisi – Penentuan Dosen Pembimbing = 0%
   Famili Graf Tangga – Penentuan Dosen Pembimbing = 4.76%
   Nilai Rata-rata = (26,71/9) % = 2.96%

11. Langkah terakhir adalah mengurutkan nilai rata-rata persentase alternatif terbesar hingga terkecil. Sehingga dihasilkan rekomendasi sebagai berikut :
    a. Zainul dengan persentase 2.93 %
    b. Ilhamdengan persentase 2.97 %

    Dari hasil persentase diatas, maka dosen pembimbing yang direkomendasikan oleh sistem sesuai dengan kompetensi dosen adalah Lutfi .

    Hasil pembuatan sistem dalam penelitian ini adalah sistem rekomendasi penetuan dosen pembimbing menggunakan algoritma winnowing. Terdapat batasan yang bisa dilakukan sistem yakni sistem mampu memberikan rekomendasi sesuai dengan kata kunci penelitian topik mahasiswa tanpa memperhatikan nama dosen pembimbing yang diajukan mahasiswa. Sistem hanya mencari kesamaan pola kata kunci tanpa memperhatikan kesamaan dalam kamus Bahasa Indonesia. User yang dapat mengakses sistem dibagi kedalam tiga hak akse yaitu akademik, komisi bimbingan dan dosen. Akademik merupakan user sistem yang mendapat hak penuh terhadap proses input data. Komisi bimbingan memiliki hak terhadap penentuan dosen pembimbing. Sedangkan dosen hanya memiliki hak untuk jumlah bimbingan skripsi.

## IV Hasil dan Pembahasan

### 4.1. ANALISIS PERANGKAT LUNAK

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang perangkat lunak yang digunakan sebagai media implementasi aplikasi yang dihasilkan dari penelitian. Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk implementasi Penerapan Algoritma Winnowing pada system penentuan dosen pembimbing Skripsi (Studi Kasus : Prodi Teknik Informatika) ini adalah sebagai berikut :

| Nama Perangkat Lunak | Versi Perangkat Lunak |
|---|---|
| PHP | Version 5.3.1 |
| phpMyAdmin | Version 3.2.4 |
| Apache Server | Version 5.10.1 |
| MySQL | Version 3.3.3 |

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

### 4.2. ANALISIS PERANGKAT KERAS

Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk implementasi Penerapan Algoritma Winnowing pada system penentuan dosen pembimbing Skripsi (Studi Kasus : Prodi Teknik Informatika) ini adalah sebagai berikut :

| Komponen Perangkat Keras | Spesifikasi |
|---|---|
| CPU Speed / Proccessor | AMD Dual-Core 2.5 GHz |
| RAM | 4 Gb |
| Video Graphics | AMD Radeon R3 Graphics |
| Hard Drive | 500 GB 5400 rpm SATA |

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras

## 4.3 IMPLEMENTASI PROGRAM VERSI WEB

Implementasi antarmuka berisi pemaparan setiap tampilan aplikasi sistem rekomendasi pemilihan dosen pembimbing skripsi berbasis web servis yang dibangun sebagai layout dari masing-masing antarmuka seperti terlihat pada tabel 4.3.

| No. | Halaman | Deskripsi |
|---|---|---|
| 1 | Login | Halaman Form Login |
| 2 | Dashboard | Halaman Berisi Profil Author |
| 3 | Daftarkan Judul | Menampilkan Sub Menu, yaitu : Halaman Form Pengisian Judul Skripsi Mahasiswa |
| 4 | Validasi Judul | Halaman Form Untuk Menerima atau Menolak Judul yang di Ajukan oleh Mahasiswa |
| 5 | Master Data | Menampilkan Sub Menu, Yaitu : Halaman Form Data Dosen dan Data User |
| 6 | Laporan | Halaman Form Untuk Melihat hasil dari system |
| 7 | logout | Halam Form Untuk Keluar dari sistem |

Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka Web Pemilihan Dosen Pembimbing Skripsi

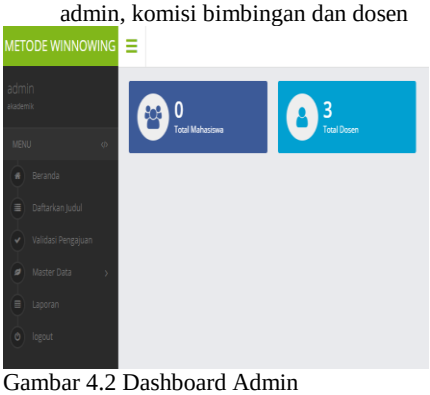
1. Halaman Login

Halaman Yang Muncul pertama kali ketika membuka web, menampilkan Halaman Login :

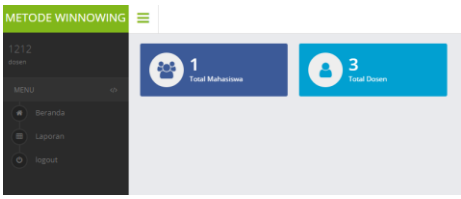
Gambar 4.1 Login Admin

2. Halaman Dashboard

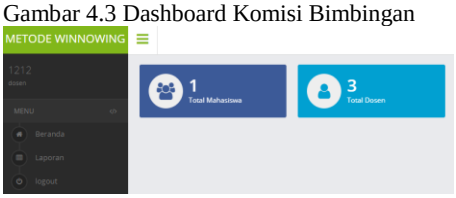
Pada halaman ini web menampilkan dashboard admin, komisi bimbingan dan dosen




Gambar 4.2 Dashboard Admin




Gambar 4.3 Dashboard Komisi Bimbingan




Gambar 4.4 Dashboard Dosen

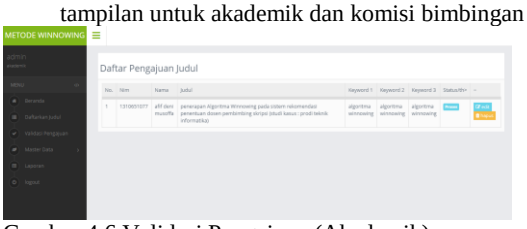
3. Halaman Daftar Judul

Pada halaman ini web menampilkan susb menu, yaitu : Form Pendaftaran Pengajuan Judul Skripsi.

Gambar 4.5 Daftarkan Judul

4. Validasi Pengajuan

Pada halaman ini web menampilkan form hasil dari pendaftaran judul skripsi, ada 2 tampilan yaitu tampilan untuk akademik dan komisi bimbingan




Gambar 4.6 Validasi Pengajuan (Akademik)

Gambar 4.7 Validasi Pengajuan (Komisi Bimbingan)

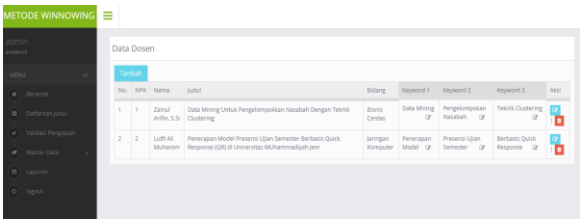
Gambar 4.8 Proses Menentukan Dosen Pembimbing Skripsi

Dalam gambar tersebut mahasiswa sudah mendapatkan dosen pembimbing skripsi, tetapi dari hasil analisa tersebut kemungkinan besar mahasiswa bisa mendapatkan dosen pembimbing yang sesuai dengan yang diajukan oleh

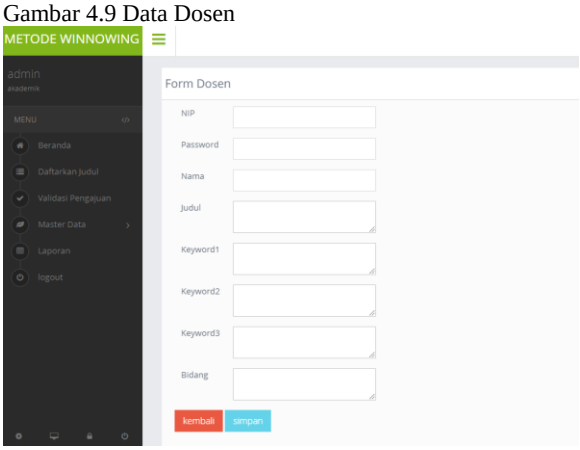
mahasiswa, apabila nilai bobot tersebut besar, kemungkinan dosen pembimbing tersebut menguasai materi yang akan mahasiswa ajukan sesuai dengan data penelitian dosen tersebut, dan sebaliknya, apabila nilai bobot tersebut kecil, kemungkinan besar dosen tersebut kemungkinan belom menguasai materi yang mahasiswa ajukan.

5. Master Data

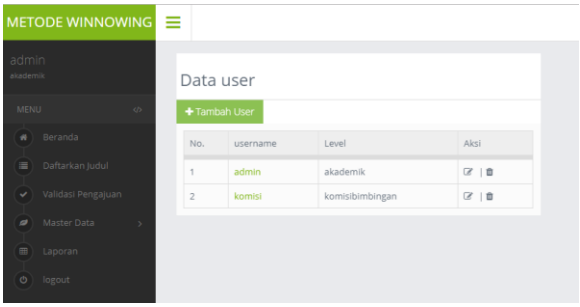
Pada halaman ini terdapat 2 class yaitu class data dosen dan data user. Di dalam data dosen terdapat class tambah, class tersebut merupakan class untuk menambahkan data dosen baru. Di class data dosen ini pengguna yaitu akademik bisa mengubah dan menghapus data dosen. Sedangkan di class data user, digunakan untuk menambah dan menghapus user tambahan



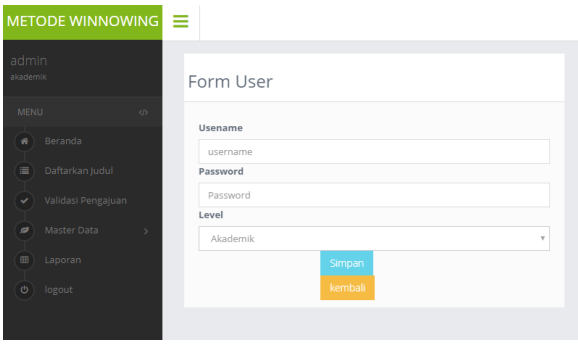

Gambar 4.9 Data Dosen




Gambar 4.10 Tambah Data Dosen




Gambar 4.11 Data User




Gambar 4.12 Tambah Data User

6. Laporan

Pada halaman ini, web menampilkan form hasil dari sistem yang sudah berjalan. Halamana ini bisa dilihat oleh 3 pengguna yaitu akademik, komisi bimbingan dan dosen. Di form ini akademik dan komisi bimbingan bisa melihat semua daftar bimbingan yang sudah ditentukan oleh sistem, sedangkan dosen hanya bisa melihat daftar mahasiswa bimbingannya saja

Gambar 4.13 Laporan (akademik dan komisi bimbingan)

Gambar 4.14 Laporan (dosen)

## 4.4. PENGUJIAN SISTEM

pengujian sistem dilakukan dengan melakukan evaluasi data yang sudah diketahui hasilnya. Pemgujian ini menggunakan data yang di ambil dari judul skripsi mahasiswa dan judul penelitian dosen, data ini berjumlah 10 data judul skripsi mahasiswa dan 20 data judul penelitian dosen. Pengujian sistem berfungsi untuk mengetahui kinerja system sebagai tingkat akurasi pada sistem penentuan dosen pembimbing. Berikut ini adalah keterangan sistem.

### 4.4.1 Pengujian Whitebox

```php
function metodeWinnowing($keyword,$keywordDosen){
        $gram = 3;
        $window = 2;
        $teks1NonKarakter = $this->M_winnowing->removeSpecialChar($keyword);
        $teks2NonKarakter = $this->M_winnowing->removeSpecialChar($keywordDosen);
        $teks1Split = $this->M_winnowing->split($teks1NonKarakter, $gram);
        $teks2Split = $this->M_winnowing->split($teks2NonKarakter, $gram);
        $teks1Hash = $this->M_winnowing->hashSemuaGram($teks1Split);
        $teks2Hash = $this->M_winnowing->hashSemuaGram($teks2Split);
        $teks1Window = $this->M_winnowing->window($teks1Hash, $window);
        $teks2Window = $this->M_winnowing->window($teks2Hash, $window);
        $window1Terkecil = $this->M_winnowing->windowTerkecil($teks1Window, $window);
        $window2Terkecil = $this->M_winnowing->windowTerkecil($teks2Window, $window);
        $jmlHash = $this->M_winnowing->jmlHash($window1Terkecil, $window2Terkecil);
        $irisanHash = $jmlHash['n'];
        $gabunganHash = $jmlHash['u'];
        if($irisanHash==null){
            return $p=0;
        }
        else{
         return  $p =substr(((($irisanHash / $gabunganHash) * 100), 0, 4);
        }
}
```

Gambar 4.15 Fungsi Metode Winnowing

```php
function removeSpecialChar($teks) {
    $a = $teks;
    $b = preg_replace("/[^a-z_\-\.]/i", "-", $a);
    $c = explode("-", $b); //misah string berdasarkan tanda -
    $e = '';
    $f = '';
    for ($d = 0; $d < count($c); $d++) {
        if (trim($c[$d]) != "")
            $e .= $c[$d] . " ";
    }
    $e = strtolower(substr($e, 0, strlen($e) - 1));
    $f = str_replace(array(" ", ".", "_",","), "", $e);
    return $f;
}
```

Gambar 4.16 Fungsi Remove Special Chart

```php
function split($teks, $gram) {
    $i = 0;
    $length = strlen($teks);
    for ($i; $i <= $length - $gram; $i++) {
        $teksSplit[] = substr($teks, $i, $gram);
    }
    return $teksSplit;
}
```

Gambar 4.17 Fungsi Split

```php
function hashSemuaGram($gram) {
    $hashGram = null;
    foreach ($gram as $a => $teks) {
        $hashGram[] = $this->hash($teks);
    }
    return $hashGram;
}
```

Gambar 4.18 Fungsi Hash Semua Gram

```php
function window($gramHash, $window) {
    $kumpulanWindow = null;
    $i = 0;
    $pjgArray = count($gramHash);
    while ($i < $pjgArray - $window + 1) {
        $j = $i;
        for ($j; $j < $window + $i; $j++) {
            $kumpulanWindow[$i][$j - $i] = $gramHash[$j];
        }
        $i++;
    }
    return $kumpulanWindow;
}
```

Gambar 4.19 Fungsi Window

```php
function windowTerkecil($kumpulanWindow, $window) {
    $pjgArray = count($kumpulanWindow);
    for ($i = 0; $i < $pjgArray; $i++) {
        for ($j = 0; $j < $window; $j++) {
            if (!isset($kumpulanWindow[$i]['terkecil']) && !isset($kumpulanWindow[$i]['posisiTerkecil'])) {
                $kumpulanWindow[$i]['terkecil'] = $kumpulanWindow[$i][$j];
                $kumpulanWindow[$i]['posisiTerkecil'] = $j + $i;
            }
            if (!isset($kumpulanWindow[$i][$j])) {
                if ($kumpulanWindow[$i][$j] < $kumpulanWindow[$i]['terkecil']) {
                    $kumpulanWindow[$i]['terkecil'] = $kumpulanWindow[$i][$j];
                    $kumpulanWindow[$i]['posisiTerkecil'] = $j + $i;
                }
            }
        }
    }
    return $kumpulanWindow;
}
```

Gambar 4.20 nilai window terkecil

```php
function jmlHash($window1Terkecil, $window2Terkecil) {
        $tampung = '';
        $fingerPrint1 = null;
        $pjgArray = count($window1Terkecil);
        for ($i = 0; $i < $pjgArray; $i++) {
        if ($tampung != $window1Terkecil[$i]['terkecil']) {
        $fingerPrint1[] = $window1Terkecil[$i]['terkecil'];
        $tampung = $window1Terkecil[$i]['terkecil'];  }   }

        $tampung = '';
        $fingerPrint2 = null;
        $pjgArray = count($window2Terkecil);
        for ($i = 0; $i < $pjgArray; $i++) {
        if ($tampung != $window2Terkecil[$i]['terkecil']) {
            $fingerPrint2[] = $window2Terkecil[$i]['terkecil'];
            $tampung = $window2Terkecil[$i]['terkecil']; } }

        $tampung1 = null;
        $tampung2 = null;
        $pjgArray1 = count($fingerPrint1);
        $pjgArray2 = count($fingerPrint2);

        for ($i = 0; $i < $pjgArray1; $i++) {
                $ada = 0;
            for ($j = 0; $j < $i; $j++) {
                if ($fingerPrint1[$i] == $fingerPrint1[$j]) {
                    $ada = 1;


                }   }
            if ($ada == 0) {
                $tampung1[] = $fingerPrint1[$i];
            }  }

        for ($i = 0; $i < $pjgArray2; $i++) {
                $ada = 0;
            for ($j = 0; $j < $i; $j++) {
                if ($fingerPrint2[$i] == $fingerPrint2[$j]) {
                    $ada = 1;
                }
            }

            if ($ada == 0) {
                $tampung2[] = $fingerPrint2[$i];
            }
        }

            $fingerPrint1 = $tampung1;
            $fingerPrint2 = $tampung2;
            $pjgArray1 = count($fingerPrint1);
            $pjgArray2 = count($fingerPrint2);
            $jml['n'] = 0;

            for ($i = 0; $i < $pjgArray1; $i++) {
                for ($j = 0; $j < $pjgArray2; $j++) {
                    if ($fingerPrint1[$i] == $fingerPrint2[$j]) {
                        $jml['n']++;
                        break;
                    }
                }
            }
            $jml['u'] = $pjgArray1 + $pjgArray2 - $jml['n'];
            return $jml;
        }
```

Gambar 4.21 Fungsi Jumlah Hash

### 4.4.2 Pengujian Black Box

Tabel 4.22 pengujian black box

| No. | Skenario Pengujian | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Pengujian |
|---|---|---|---|
| **1.** | Login User | Aplikasi masuk ke halaman *dashboard*. | Berhasil |
| **2.** | Pengajuan Judul | Aplikasi menampilkan daftar pengajuan judul skripsi yang di ajukan oleh mahasiswa dengan menginputkan judul skripsi, keyword 1,2,3 dan diskripsi tentang judul yang di ajukan. | Berhasil |
| **3.** | Validasi Pengajuan | Aplikasi menampilkan judul skripsi yang sudah terdaftar oleh sistem, apabila judul diterima sistem akan memproses judul tersebut sehingga mahasiswa akan mendapatkan dosen pembimbing skripsi yang sudah di tentukan oleh sistem, apabila judul skripsi tidak diterima sistem tidak akan memproses judul yang diajukan oleh mahasiswa. | Berhasil |
| **4.** | Data Dosen | Aplikasi menampilkan data dosen yang di dapatkan dari data bimbingan skripsi dosen, | Berhasil |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | data NPK dosen dan data bidang keahlian dosen. | |
| **5.** | Data User | Aplikasi menampilkan penambahan user untuk memasuki aplikasi. | Berhasil |
| **6.** | Laporan | Aplikasi menampilkan hasil yang sudah di proses oleh sistem. | Berhasil |
| **7.** | Reset | Aplikasi menampilkan menghapus semua data yang sudah di proses oleh sistem, untuk mengantisipasi penumpukan data. | Berhasil |
| **8.** | Logout | Aplikasi menampilkan keluar dari dashboard aplikasi. | Berhasil |

Tabel 4.23 Pengujian Sistem

| No. | Nama Mahasiswa | Judul Skripsi | Hasil Perhitungan | | Hasil Analisa |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Manual | Sistem | |
| 1. | Afif Deni Musoffa | penerapan algoritma minnowing pada sistem rekomendasi penentuan dosen pembimbing skripsi (studi kasus = prodi teknik informatika) | victor wahanggara, S.Kom., M.Kom. | victor wahanggara, S.Kom., M.Kom. | Cocok |
| 2. | Afton | aplikasi pencarian rute terpendek donor darah di kabupaten jember menggunakan algoritma dijkstra berbasis android | Deni Arifianto | Victor wahanggara, S.Kom., M.Kom | Tidak Cocok |
| 3. | Zainur Rahman | pemanfaatan teknologi AR bentuk bangunan berbasis android | Deni Arifianto | Victor wahanggara, S.Kom., M.Kom | Tidak Cocok |
| 4. | Doni Prayuga Agung Pribadi | pengembangan quick response code pada pelabelan dokumen (sertifikat tanah) menggunakan kriptografi rsa berbasis service | Ari Eko Wardoyo | Ari Eko Wardoyo | Cocok |
| 5. | Ika Martha | sistem pakar diagnosa penyakit paru paru menggunakan metode certainty factor | Agung Nilogiri | Agung Nilogiri | cocok |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Samsul Arifin | implementasi rapid application development pada penjualan souvenir berbasis website | Ulya Anisatur Rosyidah | Bagus Setya Rintyama, S.T., M.Kom | Tidak Cocok |
| 7. | Zulfi Ainur | sistem pakar identifikasi kerusakan laptop menggunakan metode forward chaining (FC) berbasis android | Deni Arifianto | Daryanto, S.Kom., M.Kom | Tidak Cocok |
| 8. | Fatmawati | sistem pendukung keputusan seleksi calon anggota BEM-FT (badan eksekutif mahasiswa) di universitas muhammadiyah jember menggunakan metode analytical hierarchy proses (AHP) | Deni Arifianto | Deni Arifianto | Cocok |
| 9. | Yoga | penerapan metode naive bayes classifier untuk penentuan penerimaan calon karyawan dimatakom jember | Daryanto, S.Kom., M.Kom | Daryanto, S.Kom., M.Kom | Cocok |
| 10. | Wildan akmala | pemanfaatan metode naive bayes classifier dalam diagnosa penyakit diabetes melitus | Hardian Oktavianto, S.Si | Hardian Oktavianto, S.Si | Cocok |

**4.5 Akurasi**

Pengujian tingkat akurasi yang dimaksud adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasi terhadap data testing yang di uji. Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus (Rodiyansyah, 2013):

$$\text{Akurasi} = \frac{\Sigma \text{ match}}{\Sigma \text{ tp}} \times 100\%$$

Σ match = jumlah klasifikasi yang benar

Σ TP = jumlah data testing

$$\text{Akurasi} = \frac{6}{10} \times 100\%$$

$$= 60\%$$

Dari hasil perhitungan uji akurasi diatas, menunjukkan hasil akurasi sebesar 60%, artinya sistem cukup baik untuk digunakan pemilihan dosen pembimbing skripsi.

**V Penutup**

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Hasil rekomendasi dosen menggunakan algoritma winnowing diperoleh dari perhitungan persentase kesamaan kata kunci topic dan penelitian. Persentase yang dihasilkan akan menjadi hasil rekomendasi dosen, dimana rekomendasi diurutkan berdasarkan nilai persentase terbesar. Besar nilai gram dan window berpengaruh pada persentase yang dihasilkan. Semakin kecil nilai gram dan window, maka keakuratan perhitungan semakin tinggi, dan sebaliknya. Nilai gram yang diberikan pada sistem rekomendasi yaitu 3 dan nilai window 3. Perhitungan kesamaan menggunakan algoritma winnowing dan jaccard coefficient dengan kata kunci yang sama akan

menghasilkan persentase 100%. Hasil persentase keseluruhan kata kunci didapat dengan menghitung nilai rata-rata pada semua persentase pencocokan kata kuci. Semakin banyak jumlah kunci penelitian dosen, maka rekomendasi yang dihasilkan bersifat umum, sedangkan semakin sedikit kata kunci penelitian maka rekomendasi akan bersifat khusus.

2. Perhitungan penentuan dosen pembimbing skripsi menggunakan algoritma winnowing dari dua dsampel di dapatkan persentase untuk dosen zainul sebesar 2,93 dan dosen ilham sebesar 2,97 yang menunjukan bahwa dari sampel tersebut tingkat persentase di pengeruhi oleh jumlah penelitian dan jumlah kesamaan kata kunci.

**a) Saran**

Adapun saran yang ditunjukan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu:

1. Sistem rekomendasi dosen pembimbing yang akan dikembangkan selanjutnya perlu ditambah bobot alasan pemilihan dosen oleh mahasiswa, sehingga rekomendasi yang di dapat akan lebih akurat
2. Sistem rekomendasi dosen pembimbing yang akan dikembangkan selanjutnya akan lebih baik jika dapat mendeteksi sinonim kata sehingga persentase yang dihasilkan lebih tinggi dan memiliki tingkat akurasi rekomendasi yang besar.

**Daftar Pustaka**

http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/index/search/search

Kurniawati, W . (2008). Perbandingan Pendekatan Deteksi Plagiarisme Dokumen Dalam Bahasa Inggris. *Seminar Ilmiah Nasional dan sistem Intelijen*.

Pertiwi. (2005). Implementasi Algoritma Pencocokan String pada Aplikasi Pengarsipan Berbasis Web. *EXTERNAL JOURNAL*.

Presma, r. (2001). *Software egineering a pracititioner's approach (5 ed.)*. New york: McGraw-hil.

Priantara, P. Y. (2011). *Implementasi Deteksi Penjiplakan Dengan Algoritma Winnowing Pada Dokumen Terkelompok*. Surabaya: Institut teknologi Sepuluh November.

Salam, W. D. (2015). Sistem Rekomendasi Penentuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Dengan Menggunakan Algoritma Rabin-Karp. *Jurnal Techno.Com* , 225-233

Salmuasih. (2013). *perancangan Sistem Deteksi Plagiat Pada Dokumen teks Dengan Konsep Similarity Menggunakan Algoritma Rabin Karp*. Yogyakarta: STMIK Amikom Yogyakarta.